

DI

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 472 900**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 74 00772**

(54)

Capteur de contact pour la surveillance de terrains.

(51)

Classification internationale (Int. CL.<sup>3</sup>). H 04 R 17/00.

(22)

Date de dépôt..... 10 janvier 1974, à 11 h 28 mn.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 27 du 3-7-1981.

(71)

Déposant : Société dite : DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT, résidant en RFA.

(72)

Invention de :

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Alain Casalonga,  
8, av. Percier, 75008 Paris.

La présente invention se rapporte à un capteur ou "mouchard" de contact, en particulier pour la surveillance de terrains en vue de détecter la présence d'objets présentant des caractéristiques particulières, ce capteur comportant un fil devant être déposé sur le terrain à surveiller.

5 On connaît toute une série de capteurs montés sans contact et qui, à l'approche d'objets métalliques ou non métalliques réagissent et délivrent des signaux électriques correspondants. L'inconvénient de ces amorces réside dans le fait qu'ils réagissent également à des objets métalliques passant auprès d'eux de sorte qu'ils ne sauraient garantir l'efficacité de la charge explosive à allumer qui ne peut se produire que lorsque cette charge est recouverte par l'objectif.

15 Parmi les armes antichars, on connaît, par exemple, des capteurs de contact en forme d'amorces dits à déformation qui sont déclenchés au passage d'un véhicule blindé passant sur eux par le fait qu'un élément de contact déterminé est déformé par les roues, chenilles ou autre élément de véhicule. On connaît aussi des amorces à pression qui ne sont déclenchés que sous l'effet de la pression exercée par les roues ou les chenilles de l'objectif et qui n'opèrent, par conséquent une fonction d'arrêt que dans la largeur de la roue ou des chenilles.

20 L'objet de la présente invention est, par conséquent, un capteur ou mouchard de contact du type précité qui couvre la largeur totale du véhicule et soit en mesure de reconnaître à coup sûr la présence d'objectifs présentant des caractéristiques particulières, par exemple une vibration continue, une conductibilité électrique ou analogue.

30 Selon une variante de l'invention, ce résultat est atteint par le fait que l'on raccorde le fil du capteur à un transformateur piézo-électrique ou électromagnétique qui transforme les oscillations mécaniques du fil du capteur en oscillations électriques et qui est relié à un circuit de réponse électrique.

35 En pareil cas, le fil du capteur sert uniquement à transmettre les vibrations mécaniques qui sont transformées, dans le transformateur, en oscillations électriques correspondantes. A cet égard, il n'est pas absolument nécessaire que le fil du capteur soit un fil métallique étant donné qu'il suffit d'une ligne qui soit en mesure de capter et de transmettre les oscillations mécaniques provoquées  
40 par exemple par le contact d'un véhicule à chenilles ou à roues en

mouvement. Le fil du capteur peut donc être extraordinairement fin, c'est-à-dire mince et peu perceptible.

Si un blindé ou analogue vient à passer sur un fil de capteur de ce type, il se produit un contact bruyant continu qui est transmis sous forme d'oscillations mécaniques au transformateur. Ces oscillations, pour la préparation de la commande d'amorçage, sont traitées dans le circuit de réponse électrique monté en aval du transformateur.

Dans un mode de réalisation avantageux de cette première variante selon l'invention, le fil du capteur est raccordé mécaniquement à un élément piézo-électrique en forme de disque, d'oscillateur à quartz, de petit tube ou analogue et les électrodes de cet élément piézo-électrique sont reliées au circuit de réponse électrique.

Le type de l'élément piézo-électrique utilisé dépend essentiellement du mode d'oscillations du fil du capteur. Le choix est donc prescrit en premier lieu par les exigences rencontrées dans la pratique. L'utilisation d'un élément piézo-électrique présente généralement l'avantage d'une structure simple et de faible encombrement. par ailleurs il n'est pas nécessaire d'amener de l'énergie de l'extérieur au fil du capteur ou au transformateur.

Au lieu d'un transformateur piézo-électrique on peut également utiliser un transformateur électromagnétique en réalisant, par exemple, l'extrémité du fil du capteur sous la forme d'un noyau magnétique qui oscille à l'intérieur d'une bobine produisant ainsi un courant d'induction ou modifiant l'inductance en fonction de la fréquence d'oscillation.

Selon une deuxième variante de l'invention, dans un capteur de contact de type précité, le fil du capteur fait partie de l'inductance ou de la capacité d'un oscillateur dont les autres éléments constitutifs sont disposés concentrés et dont la fréquence d'oscillation et/ou l'amortissement varient lors de l'entrée en contact du fil métallique du capteur avec un objet métallique.

Le fil du capteur peut, en pareil cas, être réalisé sous la forme d'une boucle d'induction fermée ou être raccordé, par son extrémité libre, à une bobine qui est, par une conduite électrique, raccordée aux autres éléments, disposés à l'autre extrémité du fil du capteur, de l'oscillateur.

Pour finir, le fil du capteur peut également être réalisé sous la forme d'un oscillateur condensateur dont la capacité varie lors

de l'entrée en contact.

Les variations de l'inductance et de la capacité se traduisant à chaque fois par une modification de la fréquence d'oscillations et/ou de l'amortissement qui est reprise dans le circuit d'interprétation consécutif et entraîne éventuellement l'amorçage de l'allumage  
5 ou d'un processus de commutation.

Il est particulièrement avantageux de combiner différents types de capteurs de contact selon l'invention surtout s'il s'agit de déterminer plusieurs caractéristiques de l'objectif ou d'assurer  
10 à coup sûr l'allumage. On peut, par exemple, raccorder simultanément un élément piézo-électrique à un fil de capteur faisant partie intégrante d'un oscillateur électrique. L'élément piézo-électrique réagit aux oscillations mécaniques et indique un contact bruyant continu tandis que le désaccord de l'oscillateur indique la présence  
15 d'un objet métallique. Ces deux critères peuvent être interprétés dans un circuit ET dont le signal de sortie annonce que les conditions sont réunies pour l'amorçage du processus d'allumage. Il est, par ailleurs également possible de réunir les sorties de différents capteurs de contact de ce genre dans une porte OU afin de provoquer  
20 l'allumage, si au moins l'un des critères est rempli.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description d'un mode de réalisation pris comme exemple, mais non limitatif, et illustré par le dessin annexé, sur lequel :

les figures 1 à 3 représentent en coupe transversale la structure de différents types de capteurs de contact piézo-électriques  
25 selon l'invention; .

la figure 4 représente schématiquement un capteur de contact inductif avec une inductance concentrée à l'extrémité du fil du capteur;

30 la figure 5 est un capteur de contact inductif dans lequel le fil est réalisé sous la forme d'une boucle d'induction;

la figure 6 représente une combinaison des capteurs de contact selon les figures 3 et 5.

Les capteurs de contact piézo-électriques selon les figures  
35 1 à 3 comportent tous un fil mince 10 dont une extrémité est libre tandis que l'autre extrémité est raccordée à un transformateur piézo-électrique 11, 12, 13. Deux lignes de signaux 14 partant du transformateur piézo-électrique vont à chaque fois à un circuit de réponse électrique monté en aval (non représenté) qui réagit lorsque  
40 l'excitation d'oscillations du transformateur piézo-électrique dure

un temps prédéterminé et dépasse une valeur d'amplitude également prédéterminée.

Dans le mode de réalisation selon la figure 1, le fil de contact 10 est, d'un côté, raccordé à une membrane d'oscillation 15 qui ferme un boîtier 16 contenant l'élément piézo-électrique 17 noyé dans la masse de scellement 18, par exemple de la résine époxy. Les raccordements électriques sont caractérisés par les lignes 14.

Si, dans le fil 10 du capteur, il se produit des oscillations longitudinales, celles-ci sont transmises par la membrane 15 sur l'élément piézo-électrique 17 et converties en oscillations électriques. Ces dernières, sont, alors, transmises par les lignes de signaux 14 au circuit de réponse.

Dans l'oscillateur à flexion représenté sur la figure 2, les oscillations de flexion dans le fil du capteur sont produites par le contact bruyant du véhicule avec le fil 10 du capteur. A une extrémité de ce fil est monté, dans le sens longitudinal, l'élément piézo-électrique 12 qui transforme ces oscillations en signaux de tension et les transmet par les lignes de signaux 14. Une de ces conduites de signaux 14 est, en pareil cas, raccordée directement au fil du capteur 10.

Dans le mode de réalisation suivant la figure 3, le transformateur piézo-électrique 13 est constitué par un petit tube qui, à une extrémité du fil du capteur, est glissé sur ce dernier. Ici encore, il existe un contact mécanique ferme entre le petit tube et le fil du capteur, si bien que les oscillations du fil sont transformées en oscillations électriques qui sont ensuite transmises par les lignes 14.

En utilisant les mêmes principes que ceux employés dans les transformateurs photo-électriques illustrés sur les figures 1 à 3, on peut également recourir à des transformateurs électromagnétiques dans lesquels le mouvement relatif d'un conducteur électrique par rapport à un champ magnétique produit une tension ou entraîne un amortissement inductif du système.

La deuxième variante de l'invention est illustrée sur les figures 4 et 5.

Le capteur de contact inductif représenté sur la figure 4 comporte un fil métallique 20 isolé ou non isolé dont une extrémité est raccordée à un montage oscillateur 21 tandis qu'à l'autre extrémité est montée une inductance sous la forme d'une bobine 22. Le fil

20 du capteur est raccordé à une extrémité de la bobine 22. L'autre extrémité de la bobine 22 est, par une conduite isolée 23, raccordée au circuit oscillateur 21.

Le circuit oscillateur 21 est équilibré à une fréquence déterminée avec laquelle l'oscillateur oscille à la position de repos. Si le fil 20 du capteur avec l'inductance 22 touche un objet métallique, l'oscillateur est alors amorti ou désaccordé si bien que la fréquence d'oscillation change. Dans un circuit d'interprétation raccordé aux lignes 24 de l'oscillateur, le changement de fréquence ou d'amplitude de l'oscillation de l'oscillateur est déterminé et utilisé pour amorcer un processus de commutation ou pour l'amorçage d'une mine.

Dans le mode de réalisation suivant la figure 5, le contact du fil du capteur avec un objet métallique est également déterminé par induction. Le fil 25 du capteur est ici réalisé sous la forme d'une boucle oblongue à inductance définie les jambes de la boucle étant relativement proches l'une de l'autre. Les deux extrémités de la boucle sont raccordées à l'oscillateur 26.

Si un objet métallique vient à toucher le fil 25 du capteur, la fréquence et/ou l'amplitude de l'oscillateur 26 change. Ce changement est transmis par les lignes 27 à un circuit d'interprétation qui réagit de la façon expliquée en référence à la figure 4.

Les types de capteurs décrits peuvent pour des missions déterminées, être groupés en des capteurs à plusieurs composants avec circuits ET ou OU. Un exemple de ce genre est donné sur la figure 6. Ici, on utilise un fil 25 de capteur réalisé sous la forme d'une boucle selon la figure 5 et raccordé au circuit 26. Les lignes de sortie 27 du circuit oscillateur sont appliquées à une entrée d'une porte ET 28.

Sur une jambe de la boucle du fil 25 du capteur est monté un transformateur piézo-électrique 13 qui répond à un contact bruyant continu du fil 25 du capteur et dont les lignes de sortie 14 sont appliquées à la deuxième entrée de la porte ET 28.

A la sortie 29 de la porte ET il se produit un signal d'allumage si :

- 1°) un objet métallique vient à toucher, le fil 25 du capteur.
- 2°) un contact bruyant continu agit sur le fil du capteur.

Ce n'est que si ces deux critères sont remplis que l'allumage est déclenché.

En plus des exemples d'utilisation militaire ainsi expliqués,

on peut, bien entendu, envisager également des applications civiles, par exemple pour le contrôle des fabrications ou pour les dispositifs d'alarme dans les bâtiments.

5 Suivant la variation de l'inductance d'un oscillateur par contact de la boucle d'induction 25, la capacité déterminant l'oscillateur est modifiée lors de l'entrée en action des capteurs en cas de contact.

REVENDEICATIONS

1. Capteur de contact, en particulier pour la surveillance de terrains en vue de détecter la présence d'objets présentant des caractéristiques spéciales, comportant un fil disposé sur le terrain  
5 à surveiller, caractérisé par le fait que le fil du capteur est raccordé à un transformateur piézo-électrique ou électromagnétique qui transforme les oscillations mécaniques du fil du capteur en oscillations électriques et qui est raccordé à un circuit de réponse électrique.
- 10 2. Capteur de contact, en particulier pour la surveillance de terrains en vue de détecter des objets présentant des caractéristiques spéciales, comportant un fil de capteur disposé sur le terrain à surveiller, caractérisé par le fait que le fil du capteur fait  
15 partie intégrante de l'inductance ou de la capacité d'un oscillateur dont les autres composants sont disposés concentrés et dont la fréquence d'oscillation et/ou d'amortissement varie lors de l'entrée en contact du fil de capteur métallique avec un objet métallique.
- 20 3. Capteur de contact selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le fil du capteur est raccordé mécaniquement à un élément piézo-électrique ayant la forme d'un disque, d'un oscillateur à flexion, d'un petit tube ou similaire et que les électrodes de l'élément piézo-électrique sont relié au circuit de réponse électrique.
- 25 4. Capteur de contact selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le circuit de réponse électrique contient un filtre de fréquence qui est accordé avec la fréquence d'oscillation mécanique du fil du capteur.
- 30 5. Capteur de contact selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le fil du capteur est réalisé sous la forme d'une boucle de fil fermée.
- 35 6. Capteur de contact selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le fil du capteur est raccordé, à son extrémité libre, à une bobine elle-même raccordée, par une ligne électrique, aux autres composants, disposée à l'autre extrémité du fil du capteur, de l'oscillateur.
7. Capteur de contact selon la revendication 2, caractérisé par le fait que le fil du capteur est réalisé sous la forme d'un oscillateur condensateur dont la capacité varie en cas de contact.
8. Capteur de contact selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait qu'un élément piézo-électrique est raccordé simultanément à un fil de capteur faisant partie intégrante d'un oscillateur électrique.



FIG.1

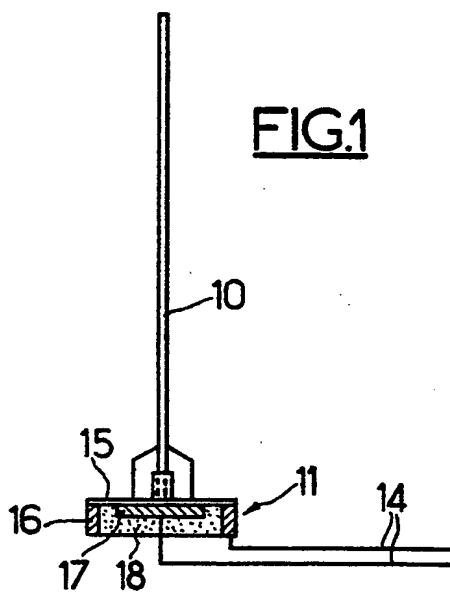


FIG.2

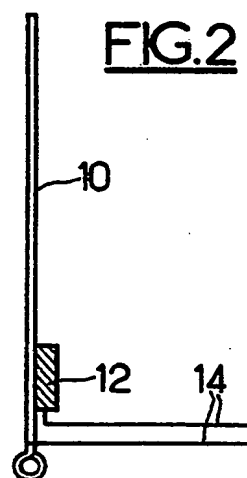


FIG.3

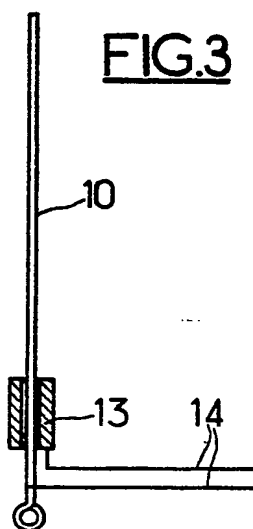


FIG.5

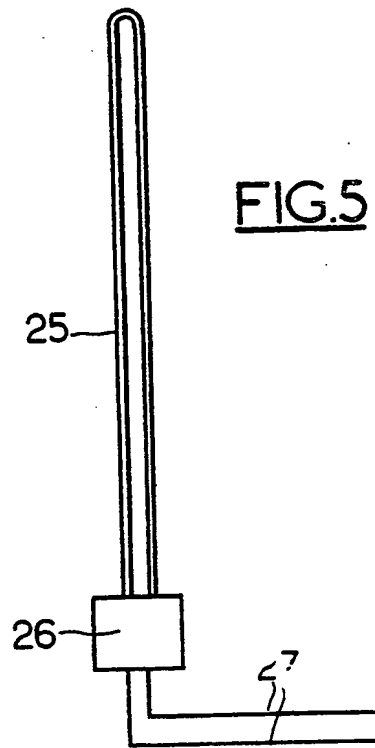


FIG.4

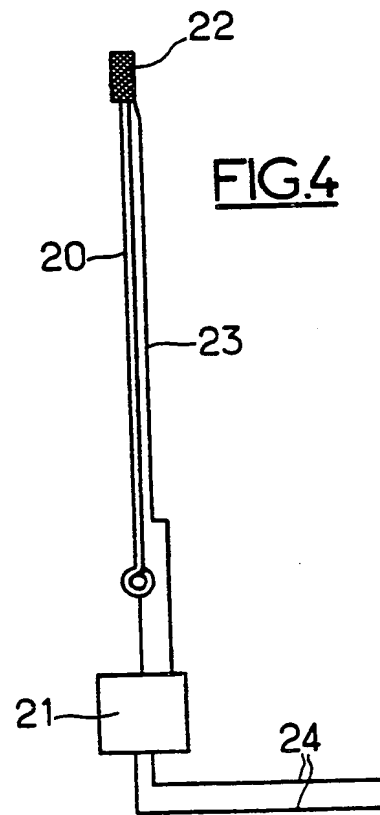


FIG.6

